ПАРАЗИТОЛОГИЯ, VIII, 3, 1974

УДК 576.893.192.1

ЭНДОГЕННЫЕ СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА EIMERIA ERYTHROURICA MUSAIEV ET ELIJEVA, 1961 (SPOROZOA, COCCIDIA) — ПАРАЗИТА КРАСНОХВОСТОЙ ПЕСЧАНКИ (MERIONES ERYTHROURUS GRAY)

С. Г. Исмаилов

Институт зоологии АН Азербайджанской ССР, Баку

Изучены эндогенные стадии жизненного цикла *E. erythrourica*, определены места локализации и сроки появления эндогенных стадий. Детально описаны последовательные стадии роста и развития шизонтов разных генераций, макрогамет и микрогаметоцитов. Даются формы и размеры всех стадий, а также количество мерозоитов, содержащихся в шизонтах разной генерации.

Как в зарубежной, так и в отечественной литературе очень мало работ, посвященных изучению жизненных циклов кокцидий грызунов (Henry, 1932; Roudabush, 1937; Lapage, 1940; Pellerdy, 1960; Мусаев и Вейсов, 1965; Todd, Hammond, 1968а, 1968в; Todd, Hammond, Anderson, 1968; Musajev, Ismailov, 1971; Todd, Donald, 1971). Детальное исследование полных жизненных циклов кокцидий грызунов представляет большой научный интерес в связи с проблемой видообразования паразитических простейших, а также в плане взаимоотношения паразита и хозяина.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Стерильные (в отношении кокцидий) краснохвостые песчанки выращивались в виварии Института зоологии АН Азербайджанской ССР. Заражение песчанок осуществлялось одной ооцистой *E. erythrourica*, в результате чего был получен относительно однородный материал и в процессе эксперимента принадлежность эндогенных стадий к данному виду не вызывала сомнения.

Для изучения эндогенных стадий жизненного цикла *E. erythrourica* ежедневно в течение препатентного периода (7 суток) вскрывали по 3—5 животных, зараженных большим количеством (3000—5000) зрелых ооцист. Всего вскрыто 29 краснохвостых песчанок, у которых просматривали весь кишечный тракт от двенадцатиперстной до прямой кишки, а также печень и желчный проток. Через каждые 4—5 см брали кусочки кишечника длиною в 1 см и фиксировали смесью Ценкера и жидкостью Карнуа. Параллельно из соответствующих участков кишечника делали мазки-отпечатки и фиксировали их смесью Шаудина. Кусочки кишечника заливали в парафин и из них приготавливали срезы толщиной 5—7 мк. Срезы и мазки окрашивали железным гематоксилином по Гейденгайну и азур-эозином по Нохт-Максимову.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Локализация эндогенных стадий. Эндогенные стадии развития *E. erythrourica* локализуются в слепой кишке, наибольшее скопление их отмечено в восходящем отделе ободочной кишки. Шизонты, встречающиеся в течение всего периода эндогенного развития, располагаются над и под ядром, а макрогаметы и микрогаметоциты — только под ядром эпителиальных клеток крипт и желез. Очень часто шизонты скопляются в глубине крипт, образуя отдельные очаги, в которых иногда насчитывается более 10 шизонтов. Ни одна стадия эндогенного развития этого вида не проникает в соединительную ткань. Форма эпителиальных клеток и их ядер, пораженных шизонтами и гамонтами, резко изменяется.

Эндогенные стадии развития. Первые молодые и зрелые шизонты в эпителии толстой кишки обнаруживаются в конце четвертых суток (93—95 часов) после заражения.[1] Зрелые шизонты овальной формы, длина их колеблется от 14.0 до 19.6 мк (в среднем 16.1), а ширина — от 8.4 до 14.0 мк (в среднем 11.5). Такие шизонты распадаются на 8—20, в среднем 13 мерозоитов (рис. 1, *1—7*).

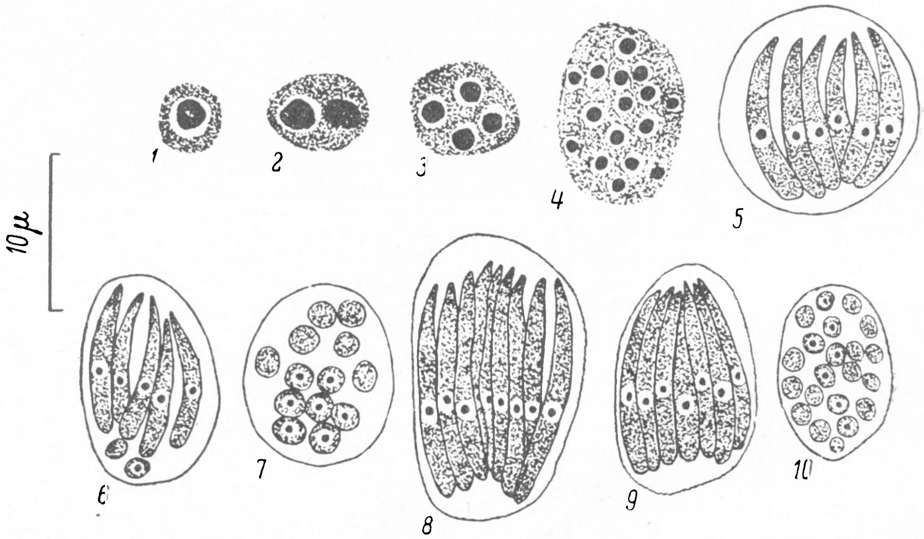

Рис. 1. Последовательные стадии роста и развития шизонтов разных генераций *E. erythrourica.*

1—4 — развитие шизонтов, встречающиеся через 93—95 часов после заражения; *5—6* — зрелые шизонты через 93—95 часов; *7* — поперечный разрез шизонта (95 часов); *8* — зрелый шизонт через 118 часов; *9* — зрелый шизонт через 144 часа; *10* — поперечный разрез шизонта (138 часов).

Мерозоиты имеют характерную слегка серповидную или веретенообразную форму, передний конец их заострен, а задний закруглен. Ядро лежит в центральной части мерозоита или ближе к заднему концу. Вокруг ядра всегда видна светлая зона, возникающая, вероятно, в результате фиксации материала. В живом материале вокруг ядра наблюдается зернистая протоплазма. Длина мерозоитов 8.4—12.6 (10.4) мк, ширина 1.2—1.9 (1.5) мк.

Принимая во внимание, что на 93—95 часу в эпителиальных клетках имеются вполне сегментированные шизонты и то обстоятельство, что в ранние сроки (через 24, 48 и 68 часов после заражения) зрелые шизонты не были найдены, можно предполагать, что эти шизонты начинают развиваться к 70 часу после заражения. К 118—119 часу в эпителиальных клетках крипт и желез образуется большое количество очагов шизонтов, так как, вероятно, часть мерозоитов предыдущей генерации проникает в эпителиальные клетки, непосредственно поблизости от места своего образования. Форма этих шизонтов овальная, длина 15.4—22.4 (18.5) мк, ширина 8.4—14.0 (10.9) мк. Количество мерозоитов в одном шизонте от 12 до 26, в среднем 18 экз. Мерозоиты в большинстве случаев располагаются в шизонтах как апельсиновые дольки и характеризуются максимальной длиной по сравнению с мерозоитами предыдущих и последующих шизонтов (рис. 1, *8*). Длина мерозоитов 11.9—18.2 (14.3) мк, ширина 0.8—1.4 (1.3) мк.

---

[1] В данном случае и далее (в часах или сутках) появления разных стадий указывается от момента заражения.

В конце пятого дня (через 138—144 часа) после заражения наряду с небольшим количеством крупных шизонтов с длинными мерозоитами в эпителии образуются также многочисленные мелкие шизонты с короткими мерозоитами. Эти шизонты также располагаются в глубинах крипт, образуя большие очаги. Такие шизонты, имеющие длину 10.8—16.8 (13.7) мк при ширине 8.4—13.2 (9.9) мк, содержат 12—40, в среднем 19 мерозоитов (рис. 1, *9—10*). Длина мерозоитов колеблется в пределах 8.4—12.0 (10.4) мк, а ширина от 0.9 до 1.9 мк, в среднем 1.3 мк. Таким образом, можно утверждать, что в эндогенном периоде развития *E. erythrourica* образуются три различных типа шизонтов и мерозоитов, относящихся, по всей вероятности, к различным генерациям.

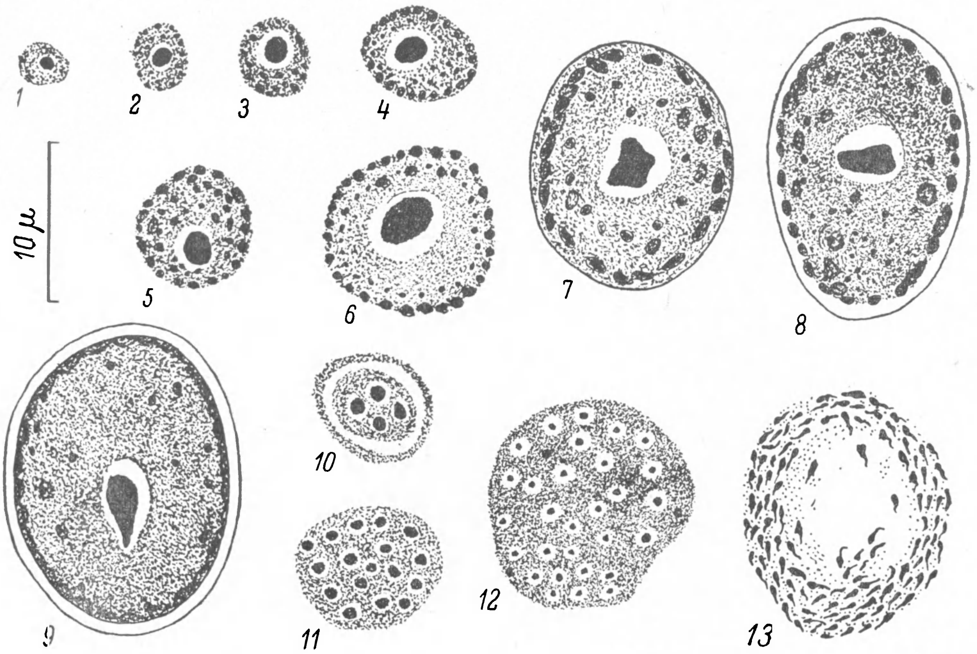

Рис. 2. Последовательные стадии роста и развития гамонтов *E. erythrourica*.

1—7 — накопление гранул в плазме и постепенное их распределение на периферии макрогамет; *8—9* — слияние гранул и образование оболочки; *10—12* — развитие микрогаметоцитов; *23* — зрелый одноцентровый микрогаметоцит с многочисленными микрогаметами.

Молодые макрогаметы и микрогаметоциты впервые встречаются в массовом количестве в местах локализации эндогенных стадий через 6 суток (142—144 часа) после заражения. Макрогаметы развиваются в эпителиальных клетках, располагаясь под ядром, и в начале своего развития отличаются от молодых микрогаметоцитов и шизонтов. Это отличие выражено в том, что ядро будущей макрогаметы на самых ранних стадиях ее роста сильно увеличивается в размерах. Так, когда диаметр молодых макрогамет равен 6—10 мк, диаметр их ядер варьирует от 2 до 5 мк и занимает чуть ли не 1/2 объема всей макрогаметы. Затем в более поздний период рост цитоплазмы несколько опережает рост ядра и в результате у взрослых макрогамет ядро и цитоплазма пропорционально растут. Это говорит о двухфазности развития макрогамет. Первая фаза — когда рост ядра опережает рост цитоплазмы и вторая — когда они растут пропорционально. Кроме того, в центре ядра макрогамет располагается кариозома, сильно окрашивающаяся железным гематоксилином, а в цитоплазме макрогамет накапливаются включения в виде гранул, которые в микрогаметоцитах и шизонтах не наблюдаются (рис. 2, *1—4*). Дальнейший рост макрогаметы сопровождается увеличением этих гранул и укрупнением их. Накапливающиеся в цитоплазме гранулы не только укрупняются, но и распределяются по периферии макрогаметы. Одновременно с этим прцессом ядро и кариозома макрогаметы увеличиваются в размерах. В дальнейшем, когда макрогаметы начинают вытягиваться в длину, приобретая овальную форму, эти гранулы постепенно сливаются друг с другом, образуя наружную оболочку ооцист (рис. 2, *5—9*). Гранулы остаются еще в протоплазме и принимают в дальнейшем после оплодотворения макрогамет участие в образовании внутренней оболочки ооцист и, вероятно, также в образовании оболочки спор во время споруляции ооцист.

Микрогаметоциты начинают свое развитие так же, как макрогаметы в эпителии крипт и желез, располагаясь под ядром эпителиальных клеток. Ранние стадии микрогаметоцитов трудно отличить от молодых шизонтов, однако двухъядерный микрогаметоцит имеет более светлую цитоплазму, чем шизонты. Молодые микрогаметоциты имеют более крупные ядра по сравнению со зрелыми. По мере увеличения числа ядер путем многократного деления их размеры уменьшаются в несколько раз. В многоядерном микрогаметоците ядра располагаются сначала беспорядочно в плазме, а затем все более и более они распределяются ближе к периферии, вокруг центральной массы цитоплазмы, которая превращается в дальнейшем при образовании микрогамет в остаточное тело. Это так называемые одноцентровые микрогаметоциты (рис. 2, *10—13*). После того как ядра располагаются на периферии гаметоцита рост макрогаметоцитов заканчивается так же, как и прекращается деление ядер. Затем эти ядра несколько удлиняются и приобретают форму короткой запятой. Такие ядра в дальнейшем еще больше вытягиваются, сохраняя запятовидную форму и из них образуются микрогаметы. Форма зрелых микрогаметоцитов овальная или асимметрично овальная. Размеры варьируют: длина 9.6—15.6 (12.6) мк, ширина 6.0—13.2 (9.8) мк. Микрогаметоциты заканчивают свое развитие раньше, чем макрогаметы. Это вполне естественно, так как для оплодотворения зрелых макрогамет микрогаметоциты должны раньше созреть, чтобы освободившиеся из них микрогаметы успели бы оплодотворить зрелые макрогаметы. Образовавшиеся после оплодотворения зиготы, ооцисты, разрывая эпителиальную клетку, попадают в просвет кишечника.

Через 150—160 часов после заражения, когда впервые сформированные ооцисты появляются в просвете кишечника, в эпителиальных клетках слепой и восходящего отдела ободочной кишок еще встречаются в массовом количестве макрогаметы и микрогаметоциты на различных этапах развития. Количество макрогамет значительно превосходит количество микрогаметоцитов, соотношение которого равняется 9 : 1. Эндогенный период *E. erythrourica* заканчивается через 11 суток после заражения. Вскрывая животных через 11 суток, мы в эпителиальных клетках уже не обнаружили ни одного микрогаметоцита, а находили только небольшое число зрелых макрогамет и готовых ооцист.

Литература

Мусаев М. А. и Алиева Ф. К. 1961. Новые виды кокцидий рода Eimeria из краснохвостой песчанки (Meriones erythrourus Gray). Изв. АН АзССР, серия биол. и мед. наук, 5 : 53—59.

Мусаев М. А. и Вейсов А. М. 1965. Кокцидии грызунов СССР. Изд. АН АзССР, Баку : 19—25.

Henry D. P. 1932. Coccidiosis of the guinea pig. Univ. Calif. Publ. Zool., 37 : 211—268.

Lapage G. 1950. The stady of coccidiosis (Eimeria caviae Sheather, 1924) in the guinea pig Vet. J., 96 : 144—154.

Musajev M. A. a. Ismailov S. G. 1971. Endogenous stages of the life cycle of Eimeria shamchorica Musajev et Alijeva, 1961 (Sporozoa, Coccidia) the parasite of Meriones erythrourus Gray. Acta Protozool., 9 (9—14) : 223—233.

Pellerdy L. 1960. Intestinal coccidiosis of the coypu. 2. The endogenous development of Eimeria seideli and the present status of the group «Globidium». Acta. Vet. Acad. Sci. Hung., 10 : 389—399.

Roudabush R. L. 1937. The endogenous phases of the life cycles of E. nieschulzi, E. separata and E. miyaiiri coccidian parasites of the rat. Iowa State college. Journal of Science, 11 (2) : 135—163.

Todd K. S. a. Donald S. L. 1971. The life cycle of Eimeria vermiformis Ernst, Chobotar and Hammond, 1971 in the mouse Mus musculus. J. Protozool., 18 (2) : 332—337.

Todd K. S. a. Hammond D. M. 1968a. Life cycle and host specificity of Eimeria larimerensis Vetterling, 1964, from the unita ground squirrel Spermophilus armatus. J. Protozool., 15 (2) : 268—275.

Todd K. S. a. Hammond D. M. 1968b. Life cycle and host specificity of Eimeria callospermophili Henry, 1932 from the unita ground squirrel Spermophilus armatus. J. Protozool., 15 (1) : 1—8.

Todd K. S., Hammond D. M. a. Anderson L. C. 1968. Observations of the life cycle of Eimeria bilamellata Henry, 1932 in the unita ground squirrel Spermophilus armatus. J. Protozool., 15 (4) : 732—740.

ENDOGENIC STAGES OF THE LIFE CYCLE OF EIMERIA ERYTHROURICA MUSAJEV ET ALIJEVA, 1961 (SPOROZOA, COCCIDIA), A PARASITE OF MERIONES ERYTHROURUS GRAY

S. G. Ismailov

SUMMARY

Studies were undertaken of the endogenic stages of *E. erythrourica*, a parasite of *Meriones erythrourus* Gray. Localisation sites and periods of the appearance of all endogenic stages were determined. The successive stages of the growth and development of schizonts of different generations, macrogametes and microgametocytes were described.